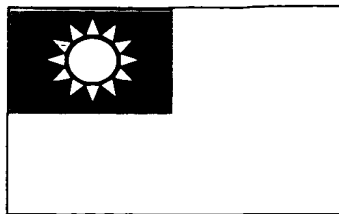


920003US



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 09 月 23 日  
Application Date

申請案號：092126264  
Application No.

申請人：台灣茂矽電子股份有限公司  
Applicant(s)

局 / 長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 31 日  
Issue Date

發文字號：09221108460  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	顯影方法
	英文	METHOD FOR DEVELOPING
二、 發明人 (共4人)	姓名 (中文)	1. 林正堂 2. 葉宗智
	姓名 (英文)	1. LIN, CHEN TANG 2. YEH, CHUNG CHIH
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹縣302竹北市建國街67之6號 2. 嘉義縣606中埔鄉沱水村大興4鄰661號
	住居所 (英文)	1. NO. 67-6, Jianguo St., Jubei City, Hsinchu County, Taiwan 302, R.O.C. 2. No. 661, Dashing Rd., Jungpu Shiang, Chia-I County, Taiwan 606,
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 台灣茂矽電子股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. MOSEL VITELIC INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹市科學工業園區力行路19號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 19, Li Hsin Rd., Science-based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 胡洪九
代表人 (英文)	1. HU HUNG-CHIU	



申請日期：

IPC分類

申請案號：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	3. 彭克偉
	姓 名 (英文)	3. PENG, KURO WEI
	國 籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	3. 台中縣421后里鄉18鄰仁里村圳寮路慈德巷9-1號2樓
	住居所 (英 文)	3. 2Fl., No. 9-1, Tsde Lane, Tzuenliau Rd., Houli Shiang, Taichung County, Taiwan 421, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：

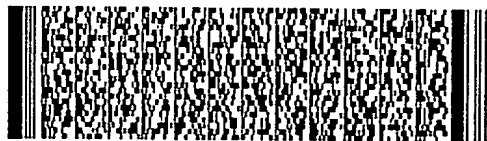
IPC分類

申請案號：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	4. 吳明鋒
	姓 名 (英文)	4. WU, MING FENG
	國 籍 (中英文)	4. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	4. 新竹縣302竹北市四維路95巷11號4樓
	住居所 (英 文)	4. 4Fl., No. 11, Lane 95, Swei St., Jubei City, Hsinchu County, Taiwan 302, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：顯影方法)

本案係為一種顯影方法，該方法至少包括步驟：提供一晶圓於一反應空間，其中該晶圓上具有已曝光之光阻；塗佈一顯影液於該晶圓上；旋轉該晶圓；清洗該晶圓之正面與背面；以及停止清洗該晶圓正面，且持續清洗該晶圓背面一特定時間。藉由本案之顯影方法可以有效地避免顯影液殘留於晶圓背面。

五、(一)、本案代表圖為：第二圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

S21~S27： 本案一較佳實施例之顯影方法流程步驟

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD FOR DEVELOPING)

A method for developing is disclosed. The method comprises the steps of providing a wafer having exposed resist thereon to a reaction room, applying a developer solution to the surface of the wafer, rotating the wafer, rinsing the obverse side and the backside of the wafer, and stopping rinsing the obverse side of the wafer and keeping rinsing the backside of the wafer for a specific



四、中文發明摘要 (發明名稱：顯影方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD FOR DEVELOPING)

period, thereby preventing the developer solution from remaining on the backside of the wafer effectively.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本案係為一種顯影方法，尤指一種可防止顯影液殘留於晶圓背面之顯影方法。

### 先前技術

微影技術(photolithography technique)已廣泛地應用於半導體元件製程中，其主要操作步驟如下：首先，將光阻塗佈於晶圓表面上；接著，使光阻曝光以將所需圖案轉移至光阻上並於曝光後進行顯影製程(developing process)。在進行顯影製程時，需先將具已曝光光阻之晶圓遞送至一顯影塗佈機台內。傳統之顯影塗佈機台結構如第一圖所示，其主要部件有旋轉吸盤11、環形基座12、外擋板13、顯影液噴嘴14以及清洗液噴嘴15，17等。旋轉吸盤11係設置於顯影塗佈機台之反應空間內，且旋轉吸盤11配備有一真空泵(未圖示)，可藉由抽真空將晶圓2定位於旋轉吸盤11上。另外，旋轉吸盤11更與一馬達轉軸(未圖示)相連接，且可藉由一升降機構(未圖示)將旋轉吸盤11抬升與降下。而馬達、升降機構以及真空泵等都連接於一外部控制器(未圖示)，以利於操作與控制該旋轉吸盤11。外擋板13圍繞於旋轉吸盤11外側且形成一反應空間。抽氣通道16則提供於外擋板13之底部。環形基座12設置於外擋板13所形成之反應空間內，且其實質上中間處設置該旋轉吸盤11。另外，環形基座12上具有一第一內擋板121與一第二內擋板122。第一內擋板121與第二內擋板122之間形





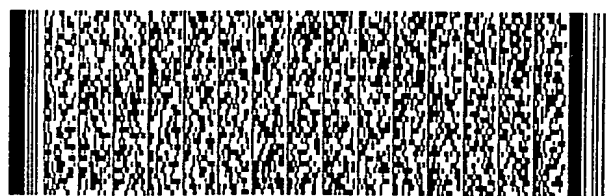
## 五、發明說明 (2)

成一環形凹槽123。顯影液噴嘴14與第一清洗液噴嘴17則分別設置於旋轉吸盤11之上方，以分別提供製程所需之顯影液以及清洗液至晶圓2上。另外，第二清洗液噴嘴15則設置於基座12上且鄰近於第二內擋板122，以提供清洗液至晶圓2背面清洗。

有些顯影方法操作中，由清洗液噴嘴所噴出的清洗液(可以是實質上的純水)並無法有效清洗殘留於晶圓2背面之顯影液，其主要原因係因為第一內擋板121、第二內擋板122與環形凹槽123並無法完全阻擋顯影液從晶圓2背面與環形基座12間的間隙流入，而於晶圓2背面殘留。雖有傳統方式會利用第二清洗液噴嘴15清洗晶圓2背面，但當顯影液通過第二清洗液噴嘴15之位置而流入旋轉吸盤11時，則第二清洗液噴嘴15便無法清洗到這些顯影液殘留物而造成清洗上的死角。此外，單靠第二清洗液噴嘴15沖洗晶圓2背面之污染物，仍會於晶圓背面周圍產生向外輻射之水紋，而無法有效地防止污染物的殘留。

為了進一步改善顯影液殘留於晶圓背面的問題，亦曾有其他習知方式被提出，但其效果仍十分有限。例如：

(1)逐一檢查清洗：這種方式主要是在完成顯影製程後，將晶圓取出並逐一檢視，如有看到污染物殘留於晶圓時，再進行晶圓背面沖刷的動作。然而這樣的方式很容易因操作人員之疏失而刷錯面，進而破壞到晶圓正面的線路。此外，以眼睛觀察是否有污染物亦常有誤判或遺漏的情形發生，因此對後續製程而言恐會造成不良的影響。



#### 五、發明說明 (3)

(2)減少顯影液的供應量：這樣的方式雖然可以降低顯影液流至晶圓背面的量，但當顯影液減量至一定範圍時，則又會對製程品質產生影響，因此很難控制於一較適當的顯影液塗佈量。

(3)改良顯影塗佈機台：這種方式主要是從機台本身的硬體設計著手，例如縮小環形基座12上的第一內檔板121與晶圓2背面間的間隙距離。然而當縮小第一內檔板121與晶圓2背面間的間隙距離時，亦可能造成沖洗液逆流而污染到晶圓2背面。又當顯影液塗佈的量較多時，顯影液仍無法避免地會通過第一內檔板121與晶圓2背面的間隙，雖然第一內檔板121與第二內檔板122間的環形凹槽123亦可將部份流入的顯影液阻擋於此，但當顯影液的量過多時甚至於會進一步越過第二清洗液噴嘴15的位置而流入旋轉吸盤11處，當顯影液流入旋轉吸盤處11時，第二清洗液噴嘴15便失去作用，產生清洗上的死角。

(4)從製程改善：雖然從製程上可取得較適宜之製程參數，但當用於不同的顯影塗佈機台時，使用相同的製程參數或因操作員疏忽使用了錯誤的製程參數，亦無法有效防止顯影液殘留於晶圓背面。

因此，如何提供一種可避免上述缺失且可有效防止顯影液殘留於晶圓背面之顯影方法，實為目前迫切需要解決之問題。

發明內容

#### 五、發明說明 (4)

本案之主要目的在於提供一種顯影方法，可有效地防止顯影液殘留於晶圓背面，以避免污染物對後續製程產生影響。

為達上述目的，本案提供一種顯影方法，該方法至少包括步驟：提供一晶圓於一反應空間，其中該晶圓上具有已曝光之光阻；塗佈一顯影液於晶圓上；旋轉晶圓；清洗晶圓之正面與背面；以及停止清洗晶圓正面，且持續清洗晶圓背面一特定時間。

根據本案之另一構想，本案提供一種顯影方法，其係應用於一顯影塗佈機台上，該顯影塗佈機台包括一旋轉吸盤、一清洗液噴嘴與一凹槽。該顯影方法至少包括步驟：提供一晶圓並使其承載於顯影塗佈機台之旋轉吸盤上，其中晶圓上具有已曝光之光阻；塗覆一顯影液於晶圓上；旋轉晶圓，並對顯影塗佈機台抽氣，以於晶圓與顯影塗佈機台之凹槽處外形成一水牆；清洗晶圓之正面，並藉由清洗液噴嘴清洗晶圓之背面；以及停止清洗晶圓正面，且持續清洗晶圓背面一特定時間，以將流至晶圓背面之污染物清除。

本案得由下列圖示與實施例說明，俾得一更清楚之了解。

#### 圖示簡單說明

第一圖：其係為傳統顯影塗佈機台之結構示意圖。

第二圖：其係顯示本案較佳實施例之顯影方法流程



## 五、發明說明 (5)

圖。

第三圖：其係顯示本案另一較佳實施例之顯影方法流程圖。

第四圖：其係顯示顯影塗佈機台於進行抽氣時所形成之氣流流向。

### 圖示符號說明

11：旋轉吸盤

12：環形基座

13：外擋板

14：顯影液噴嘴

15：第二清洗液噴嘴

16：抽氣通道

17：第一清洗液噴嘴

121：第一內擋板

122：第二內擋板

123：環形凹槽

2：晶圓

S21~S27：本案一較佳實施例之顯影方法流程步驟

S31~S37：本案另一較佳實施例之顯影方法流程步驟

### 實施方式

本案係為一種可有效防止顯影液殘留於晶圓背面之顯影方法。本案之顯影方法適用於各式顯影塗佈機台，為方便說明以下將以第一圖所示之顯影塗佈機台為例說明本案技術。

請參閱第二圖，其係顯示本案較佳實施例之顯影方法流程圖。在進行顯影製程前，首先將晶圓表面塗佈一層光阻，且使光阻曝光以將所需的圖案轉移至光阻上。然後，



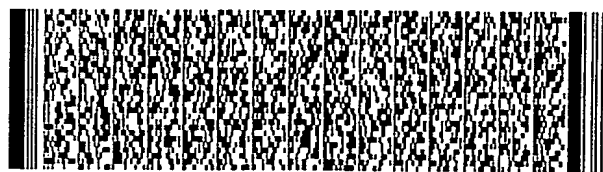
#### 五、發明說明 (6)

以機械手臂將已曝光過之晶圓2從一曝光設備遞送至第一圖所示之顯影塗佈機台內。接著，將晶圓2放置於旋轉吸盤11上，且藉由真空泵抽真空以將晶圓2定位於旋轉吸盤11上(步驟S21)。隨後，將顯影液藉由顯影液噴嘴14塗佈於晶圓2上(步驟S22)，且以較低轉速旋轉晶圓2(步驟S23)。然後，經過一段靜置時間以進行顯影步驟。接著，以較高的轉速旋轉晶圓2(步驟S24)，並於顯影步驟完成後利用第一清洗液噴嘴17與第二清洗液噴嘴15清洗晶圓的正面與背面(步驟S25)，藉此可將晶圓2正面之顯影液去除，並防止顯影液殘留於晶圓2之背面。然後，停止以第一清洗液噴嘴17清洗晶圓2正面，且持續以第二清洗液噴嘴15清洗晶圓2背面一特定時間(步驟S26)。最後，經過該特定時間後，停止清洗晶圓2之背面(步驟S27)，藉此以完成顯影製程。

於上述實施例中，步驟S23中旋轉晶圓的轉速以介於30至90rpm之間為佳，而步驟S24中旋轉晶圓的轉速以介於1000至4000rpm之間為較佳。此外，旋轉晶圓的時間亦可增長。

另外，第二清洗液噴嘴15相對於晶圓2背面之入射角度以實質上不超過90度為佳。而兩階段的晶圓背面清洗步驟中，持續以第二清洗液噴嘴15清洗晶圓2背面的特定時間以五秒為較佳。

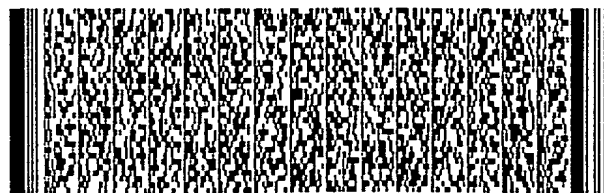
請參閱第三圖，其係顯示本案另一較佳實施例之顯影方法流程圖。同樣地，在進行顯影製程前，首先將晶圓表



#### 五、發明說明 (7)

面塗佈一層光阻，且使光阻曝光以將所需的圖案轉移至光阻上。然後，以機械手臂將已曝光過之晶圓2從一曝光設備遞送至第一圖所示之顯影塗佈機台內。接著，將晶圓2放置於旋轉吸盤11上，且藉由真空泵抽真空以將晶圓2定位於旋轉吸盤11上(步驟S31)。隨後，將顯影液藉由顯影液噴嘴14塗佈於晶圓2上(步驟S32)，且以較低轉速旋轉晶圓21並於同時對反應空間抽氣(步驟S33)。然後，經過一段靜置時間以進行顯影步驟。接著，以較高的轉速旋轉晶圓2(步驟S34)，並於顯影步驟完成後利用第一清洗液噴嘴17與第二清洗液噴嘴15清洗晶圓的正面與背面(步驟S35)，藉此可將晶圓2正面之顯影液去除，並防止顯影液殘留於晶圓2之背面。然後，停止以第一清洗液噴嘴17清洗晶圓2正面，且持續以第二清洗液噴嘴15清洗晶圓2背面一特定時間(步驟S36)。最後，經過該特定時間後，停止清洗晶圓2之背面(步驟S37)，藉此以完成顯影製程。

在上述的各個實施例中，由清洗液噴出的清洗液，可以是實質上的純水。另外，抽氣的步驟可於顯影塗佈機台的反應空間內形成特殊的氣流流動方向，尤其是在晶圓2背面與環形基座12間更形成了向外流動的氣流流場，如第四圖箭頭方向所示，可避免顯影液流入晶圓2背面與環形基座12間。此外，於塗佈顯影液時，以較低轉速旋轉晶圓2可於第一內檔板121與晶圓2背面間的間隙處形成水牆(water wall)，如此可進一步防止顯影液通過間隙且殘留於晶圓2背面。因此，不易有顯影液流入。再則，兩段式



五、發明說明 (8)

的晶圓背面清洗方式亦可使晶圓背面之殘餘物更徹底地清洗，藉此便可防止污染物殘留於晶圓2背面，對後續製程亦不會產生不良的影響。

本案得由熟悉此技術之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。



圖式簡單說明

第一圖：其係為傳統顯影塗佈機台之結構示意圖。

第二圖：其係顯示本案較佳實施例之顯影方法流程圖。

第三圖：其係顯示本案另一較佳實施例之顯影方法流程圖。

第四圖：其係顯示顯影塗佈機台於進行抽氣時所形成之氣流流向。





#### 六、申請專利範圍

1. 一種顯影方法，該方法至少包括步驟：

提供一晶圓於一反應空間，其中該晶圓上具有已曝光之光阻；

塗佈一顯影液於該晶圓上；

旋轉該晶圓；

清洗該晶圓之正面與背面；以及

停止清洗該晶圓正面，且持續清洗該晶圓背面一特定時間。

2. 如申請專利範圍第1項所述之顯影方法，其中該反應空間為顯影塗佈機台。

3. 如申請專利範圍第1項所述之顯影方法，其中旋轉該晶圓之步驟更包括步驟：增加該晶圓之旋轉轉速。

4. 如申請專利範圍第1項所述之顯影方法，其中旋轉該晶圓之步驟進行時，同時對該反應空間抽氣。

5. 如申請專利範圍第1項所述之顯影方法，其中清洗該晶圓背面係由該晶圓下方之一清洗液噴嘴進行。

6. 如申請專利範圍第5項所述之顯影方法，其中該清洗液噴嘴相對於該晶圓背面之入射角度實質上為不超過90度。

7. 如申請專利範圍第1項所述之顯影方法，其中停止清洗該晶圓正面，且持續清洗該晶圓背面之該特定時間至少為5秒。

8. 一種減少污染物形成於晶圓背面之方法，該方法至少包括步驟：

提供一晶圓於一反應空間，其中該晶圓上具有已曝光



## 六、申請專利範圍

之光阻；

塗佈一顯影液於該晶圓上；

旋轉該晶圓，並對該反應空間抽氣；

清洗該晶圓之正面與背面；以及

停止清洗該晶圓正面，且持續清洗該晶圓背面一特定時間，俾減少污染物形成於該晶圓背面。

9. 如申請專利範圍第8項所述之減少污染物形成於晶圓背面之方法，其中該反應空間為顯影塗佈機台。

10. 如申請專利範圍第8項所述之減少污染物形成於晶圓背面之方法，其中旋轉該晶圓之步驟更包括步驟：增加該晶圓之旋轉轉速。

11. 如申請專利範圍第8項所述之減少污染物形成於晶圓背面之方法，其中旋轉該晶圓之步驟進行時，同時對該反應空間抽氣。

12. 如申請專利範圍第8項所述之減少污染物形成於晶圓背面之方法，其中清洗該晶圓背面係由該晶圓下方之一清洗液噴嘴進行。

13. 如申請專利範圍第12項所述之減少污染物形成於晶圓背面之方法，其中該清洗液噴嘴相對於該晶圓背面之入射角度實質上為不超過90度。

14. 如申請專利範圍第8項所述之減少污染物形成於晶圓背面之方法，其中停止清洗該晶圓正面，且持續清洗該晶圓背面之該特定時間至少為5秒。

15. 一種顯影方法，其係應用於一顯影塗佈機台上，該顯



#### 六、申請專利範圍

影塗佈機台包括一旋轉吸盤、一清洗液噴嘴與一凹槽，該顯影方法至少包括步驟：

提供一晶圓並使其承載於該顯影塗佈機台之該旋轉吸盤上，其中該晶圓上具有已曝光之光阻；

塗覆一顯影液於該晶圓上；

旋轉該晶圓，並對該顯影塗佈機台抽氣，以於該晶圓與該顯影塗佈機台之該凹槽處外形成一水牆；

清洗該晶圓之正面，並藉由該清洗液噴嘴清洗該晶圓之背面；以及

停止清洗該晶圓正面，且持續清洗該晶圓背面一特定時間，以將流至該晶圓背面之污染物清除。

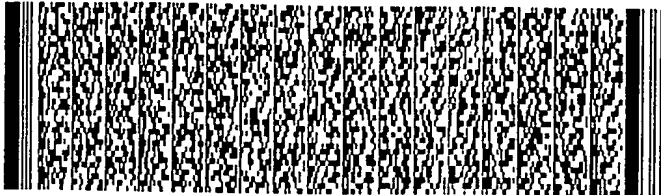
16. 如申請專利範圍第15項所述之顯影方法，其中旋轉該晶圓之步驟更包括步驟：增加該晶圓之旋轉轉速。

17. 如申請專利範圍第15項所述之顯影方法，其中該清洗液噴嘴相對於該晶圓背面之入射角度實質上為不超過90度。

18. 如申請專利範圍第15項所述之顯影方法，其中持續清洗該晶圓背面之該特定時間至少為5秒。



第 1/18 頁



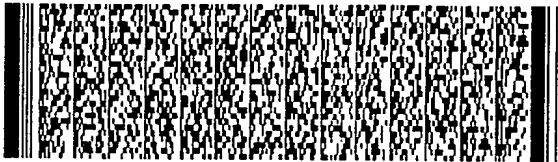
第 2/18 頁



第 3/18 頁



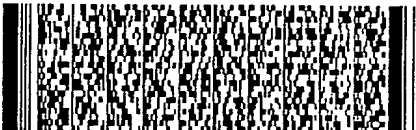
第 4/18 頁



第 4/18 頁



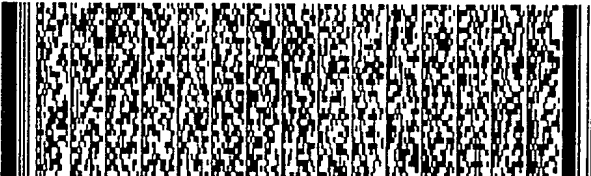
第 5/18 頁



第 6/18 頁



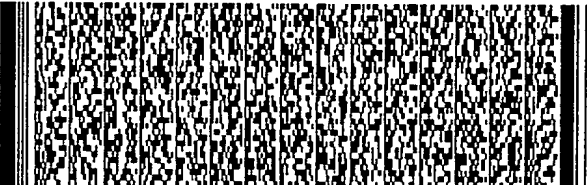
第 7/18 頁



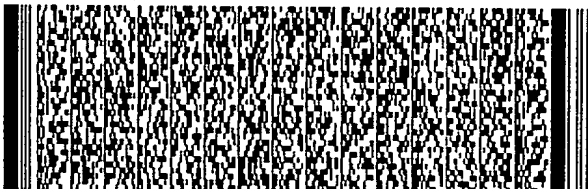
第 7/18 頁



第 8/18 頁



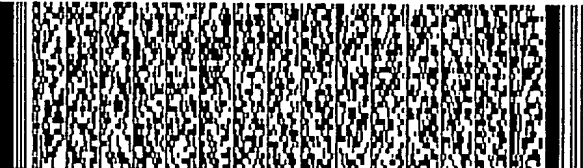
第 8/18 頁



第 9/18 頁



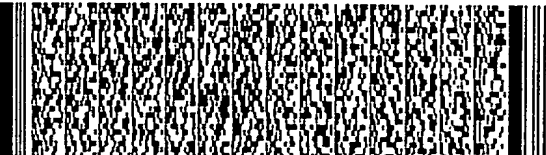
第 9/18 頁



第 10/18 頁



第 10/18 頁



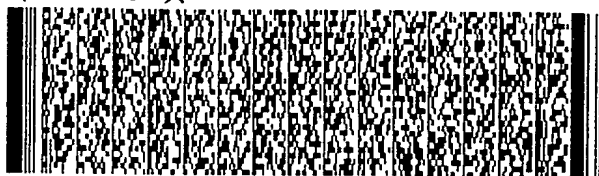
第 11/18 頁



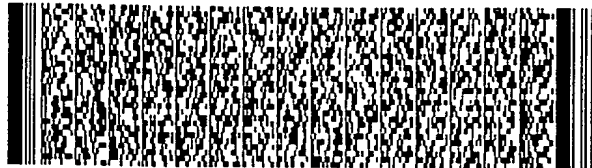
第 11/18 頁



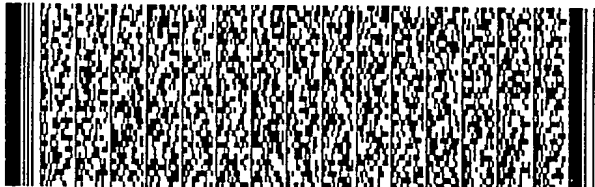
第 12/18 頁



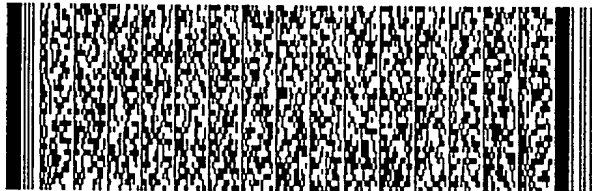
第 12/18 頁



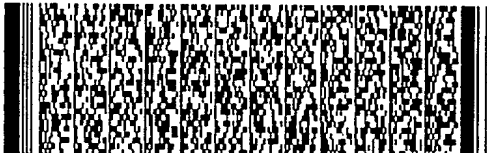
第 13/18 頁



第 13/18 頁



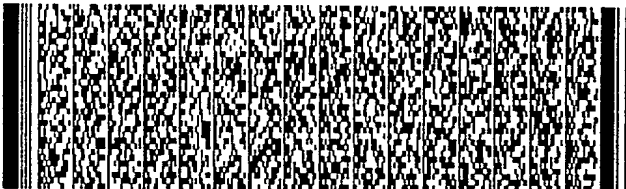
第 14/18 頁



第 15/18 頁



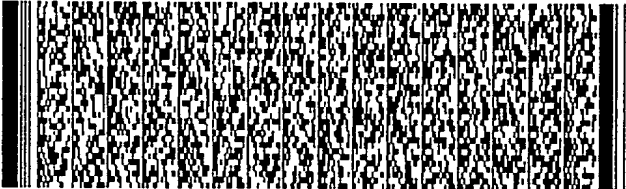
第 16/18 頁

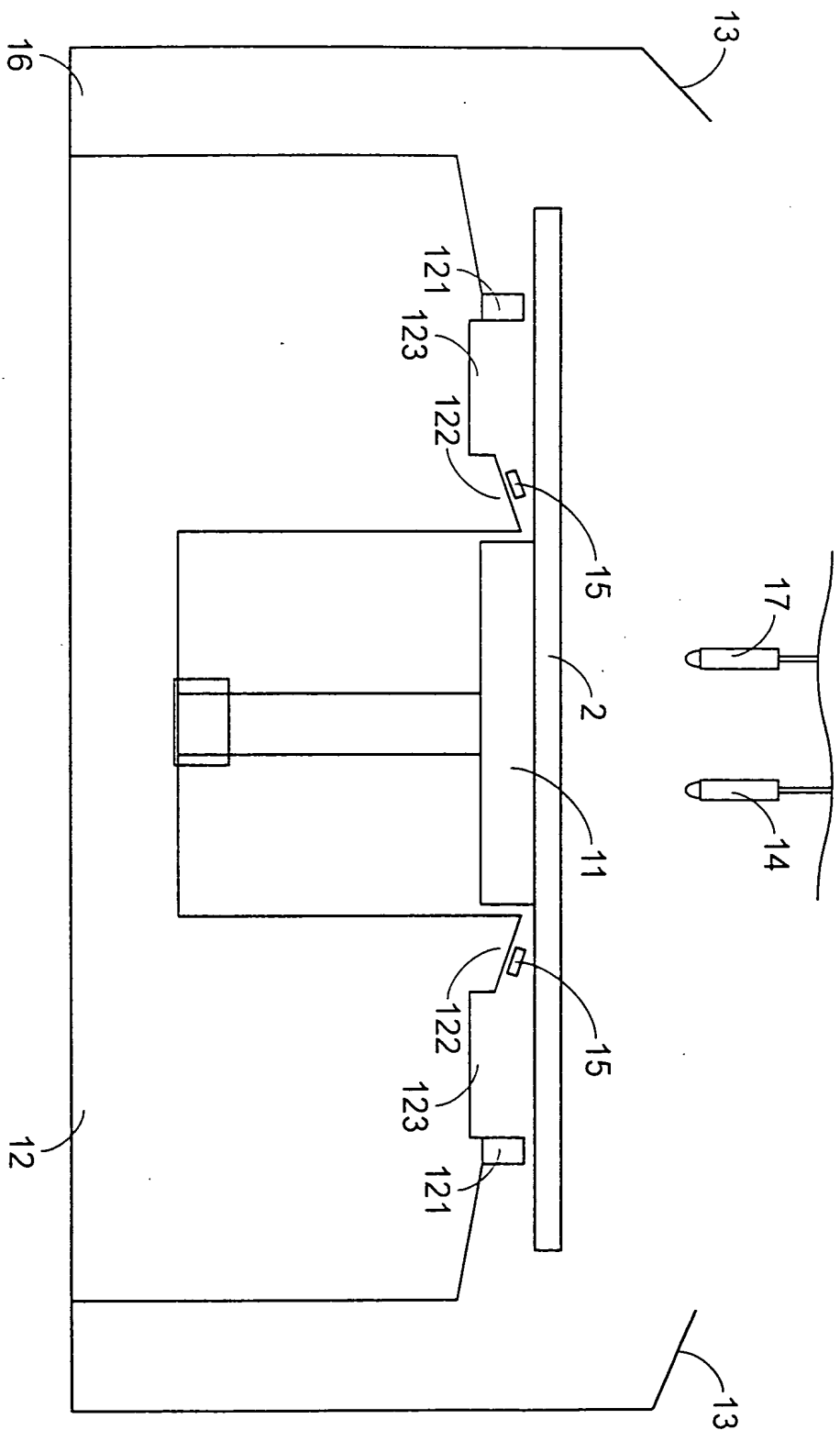


第 17/18 頁

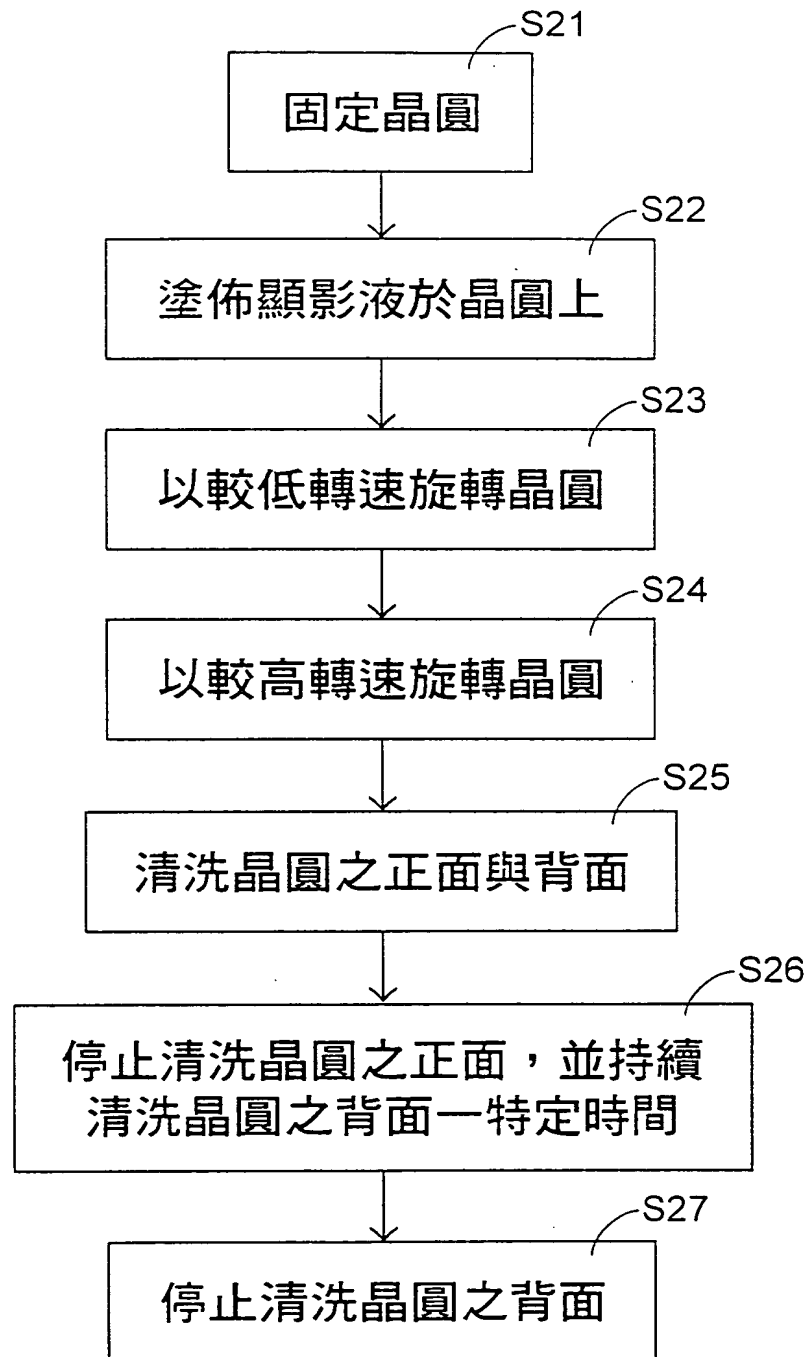


第 18/18 頁

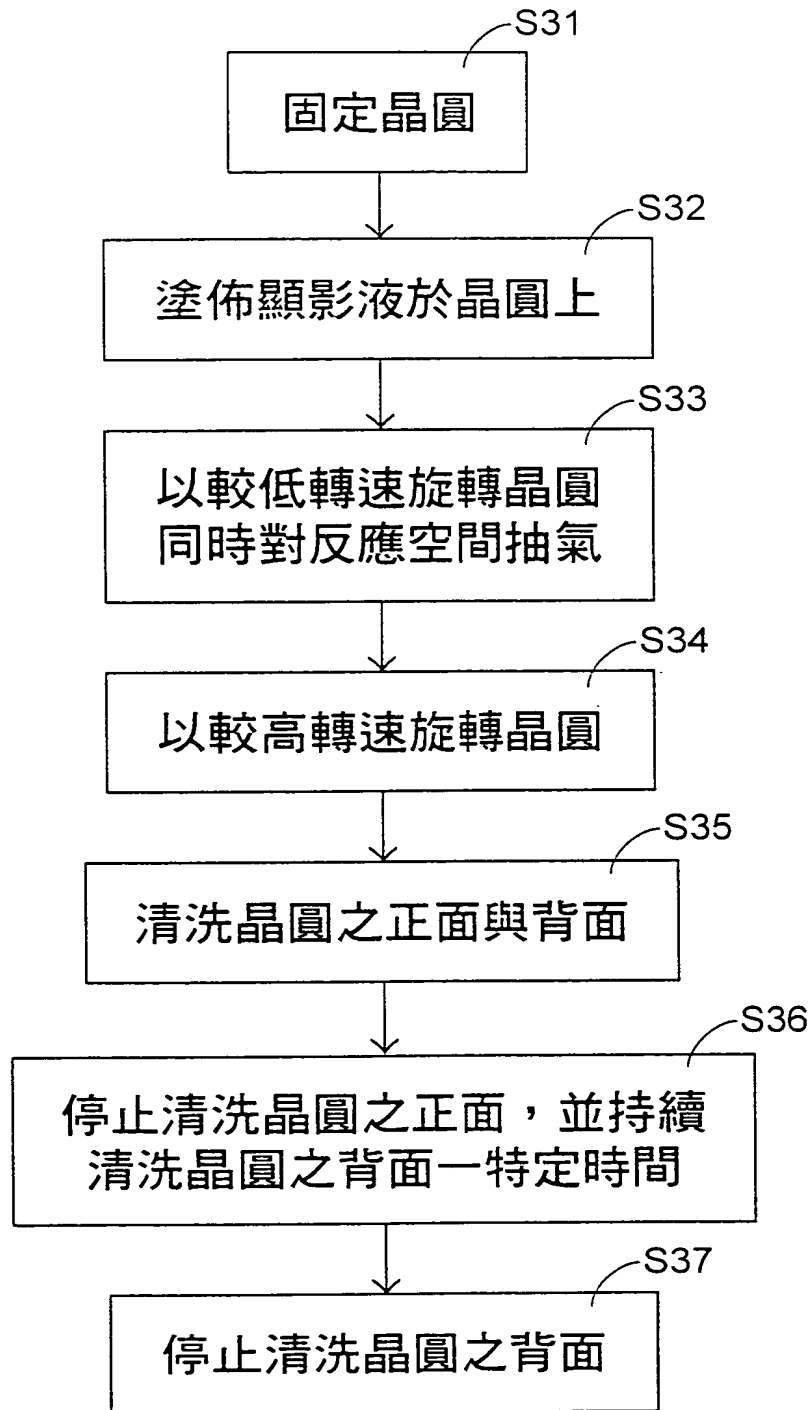




第一圖



第二圖



第三圖





圖式